

# VALUACIÓN DE BONOS

## 4 Valuación de un bono en una fecha entre cupones

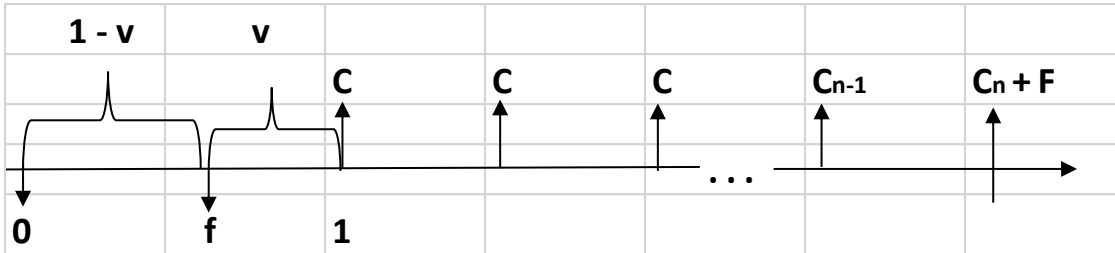
Hasta ahora hemos supuesto en (2.1) y (2.2) que la valuación se hace en el momento de emisión del bono o un instante posterior al pago del cupón. Ello significa que el comprador del bono tiene pleno derecho a percibir el 100% del próximo pago de cupón. Sin embargo, cuando el bono se vende transcurrido un tiempo desde que se pagó el último cupón y cuando falta un tiempo para que se pague el próximo se requiere hacer un ajuste en la valuación del título para tener en cuenta que el comprador va a cobrar completo el cupón siguiente, aunque le corresponde al vendedor una parte proporcional del mismo. Algunos llaman a este cupón el “cupón corrido”. En estos casos se hace una distinción convencional entre el llamado **precio completo (o precio “sucio”)** del bono y el **precio (o precio “limpio”)** del mismo. El precio completo es la suma de dinero que el comprador del título hace en favor del vendedor. Esta suma se descompone en una parte llamada “interés devengado”, que es la proporción del próximo cupón que corresponde al vendedor del bono y otra parte que es el precio del bono, también llamado precio limpio. Este precio es el que normalmente encontraremos citado en las publicaciones financieras. En resumen tenemos que:

**Precio completo (sucio) = Precio (limpio) + Intereses devengados**

O bien,

**Precio (limpio) = Precio completo (sucio) – Intereses devengados**

El problema de valuación consiste en desarrollar una fórmula para el precio del bono en un punto del tiempo cuando el próximo cupón tiene que dividirse proporcionalmente entre comprador y vendedor. Consideremos el problema con la siguiente línea del tiempo:



La operación de compraventa del activo de renta fija se realiza en el punto  $f$  cuando faltan por pagar  $n$  cupones de valor  $C$ . Dividimos el periodo de pago del cupón en dos partes:  $v$  es la fracción del periodo de cupón que falta para el próximo pago y  $(1 - v)$  es la fracción del periodo transcurrida desde que se pagó el último cupón hasta el momento de la valuación con el propósito de venta del bono. Si el periodo de cupón es de 182 días y el bono debe ser valuado cuando faltan 100 días para el próximo pago de cupón, entonces  $v = 100/182$  y  $(1 - v) = 82/182$ .

El **precio completo** del bono  $P_c$  es el valor presente descontado a la tasa  $y_p$  de todos los flujos que promete pagar desde el momento de adquisición, la fecha  $f$ , hasta su vencimiento. El valor presente descontado en el punto  $f$  es:

$$P_c = \frac{C}{(1 + y_p)^v} + \frac{C}{(1 + y_p)^{1+v}} + \dots + \frac{C}{(1 + y_p)^{(n-1)+v}} + \frac{F}{(1 + y_p)^{(n-1)+v}} \quad (4.1)$$

Para desarrollar una fórmula cerrada que nos evite hacer esta suma de términos nos apoyamos en (2.2) que por comodidad repetimos:

$$P_b = \frac{C}{y_p} + \left[ \frac{F - C / y_p}{(1 + y_p)^n} \right]$$

Con (2.2) calculamos el valor de los flujos por pagar del bono en el punto **0** y luego capitalizamos el resultado por el periodo  $(1 - v)$  para obtener el valor presente en **f**; o bien usamos (2.2) para calcular el valor presente de los flujos en el punto **1** y luego descontamos ese resultado para llevarlo el periodo  $v$  para llevarlo al punto **f**. En ambos casos, operando con álgebra, llegamos al mismo resultado que es el siguiente:

$$P_c = \frac{C + \frac{C}{y_p} + \frac{F - C / y_p}{1 + y_p^{n-1}}}{1 + y_p^v} \quad (4.2)$$

Este es el valor completo (sucio) del bono en el punto de compra **f**. Sin embargo, el precio del bono (el precio limpio) es la suma anterior menos el interés devengado. El interés devengado es la parte proporcional del próximo cupón que le corresponde al vendedor del título y se define como:

$$I_d = (1 - v)C \quad (4.3)$$

Luego, el precio del bono será igual a:

$$P_b = \frac{C + \frac{C}{y_p} + \frac{F - C / y_p}{1 + y_p^{n-1}}}{1 + y_p^v} - C(1 - v) \quad (4.4)$$

Ejemplo 4.1

Tenemos un bono con valor nominal de \$ 100.00 y fecha de vencimiento el 26 de diciembre del año 2018. El bono paga cupones anuales de intereses al 8% anual y se pagan los días 26 de diciembre de cada año. Queremos conocer el precio teórico del bono el día 6 de marzo del 2014 si la tasa de rendimiento al vencimiento aplicada por los inversionistas es del 12% anual.

Datos:

Valor del cupón anual: \$ 8, Cupones que faltan por cobrar: 5 (2014, 2015, 2016, 2017, 2018), Días transcurridos desde la fecha de pago del último cupón: 70 días (26/12/2013 al 6/03/2014), Días que faltan para el próximo cupón: 295. Por lo tanto,  $v = 295/365 = 59/73$ ,  $1 - v = 70/365 = 14/73$ . Aplicando estos datos en (4.1) para obtener el precio sucio del bono:

$$\begin{aligned}
 P_c &= \frac{8}{(1.12)^{59/73}} + \frac{8}{(1.12)^{1+59/73}} + \frac{8}{(1.12)^{2+59/73}} + \frac{8}{(1.12)^{3+59/73}} + \frac{108}{(1.12)^{4+59/73}} \\
 &= 7.29980127 + 6.51767971 + 5.81935688 + 5.19585436 + 62.6286016 \\
 &= 87.4612939
 \end{aligned}$$

Más rápido, podemos usar (4.2):

$$P_c = \frac{8 + \frac{8}{0.12} + \frac{100 - 8 / 0.12}{1 + 0.12}^{5-1}}{1 + 0.12}^{59/73} = 87.4613$$

El comprador del bono deberá desembolsar \$ 94.895 por este bono. Sin embargo, el precio (limpio) del bono es esa suma menos el interés devengado.

$$I_d = (14/73) 8 = 1.5342$$

Por lo tanto, el precio del bono es:

$$P_b = 87.4613 - 1.5342 = 85.9271$$

Finalmente, podemos encontrar el precio de este bono usando la función “Precio” que tenemos en la hoja de cálculo<sup>1</sup> y la usamos antes en la clase 2 y nos devuelve el precio limpio del bono:

**Tabla 4.1**

<b>DATOS</b>	
Fecha de liquidación =	06/03/2014
Fecha de vencimiento =	26/12/2018
Tasa cupón =	8%
Tasa de rendimiento =	12%
Amortización =	100
Frecuencia =	1
Base =	1
<b>RESULTADO</b>	
<b>PRECIO =</b>	<b>85.927</b>

## Problemas

---

<sup>1</sup> En este caso usamos la opción 1 en el argumento Base porque en el problema suponemos que se opera con la convención de años de 365 días

4.1 Se tiene un bono con valor nominal al vencimiento de \$ 100. Su fecha de vencimiento es el 1 de febrero de 2017 y paga cupones **semestrales** de interés de \$ 4.94 (9.88% anual) lo cuales se pagan el primer día de febrero y agosto de cada año. El día 12 de junio de 2014 se vende este bono y los inversionistas aplican una TRV de 5.4% anual y la convención para el cálculo de días es 30 / 360.

- a. ¿Cuántos cupones faltan por cobrar? R. 6.
- b. En la fecha de compraventa del bono, ¿cuántos días faltan para el pago del próximo cupón? R. 50.
- c. ¿De qué valor son las fracciones  $v$  y  $(1 - v)$ ? R. 5/18, 13 / 18.
- d. ¿Cuál es el precio completo (sucio) del bono? R. 114.44
- e. Del precio anterior, ¿cuánto corresponde al interés devengado? R. 3.57
- f. ¿Cuál fue el precio (limpio) del bono? R. 110.87

4.2 El día 19 de junio de 2007 se vende un título que paga cupones semestrales a 8 % anual, los días 24 de marzo y 24 de septiembre y el bono vence el 24 de septiembre de 2022. La base de contabilidad de días es 30 / 360 y los inversionistas aplican a este bono una TRV de 6.0043% anual. Calcula:

- a. Precio completo R. 121.64
- b. Precio limpio R. 119.75
- c. Interés devengado R. 1.89

4,3 Considera los dos problemas anteriores, toma como un dato el precio limpio encontrado y como incógnita la TRV de la operación. Con el resto de la información calcula esta tasa usando la función “Rdto” incorporada en la hoja de cálculo y comprueba que los resultados son consistentes.